

[Previous Doc](#) [Next Doc](#) [Go to Doc#](#)
[First Hit](#)

☐ [Generate Collection](#)

L1: Entry 1 of 1

File: JPAB

Jul 14, 2000

PUB-NO: JP02000196399A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2000196399 A
TITLE: SURFACE ACOUSTIC WAVE FILTER AND RESONATOR

JP 2000-196399

PUBN-DATE: July 14, 2000

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

MATSUMOTO, SHOZO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

TOYO COMMUN EQUIP CO LTD

APPL-NO: JP10370540

APPL-DATE: December 25, 1998

INT-CL (IPC): H03 H 9/145; H03 H 9/25; H03 H 9/64

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the blocking attenuating amount in the neighborhood of the low pass side of a passage band by constituting the electrode fingers of a reflector to be shorter as being away from IDT electrodes at both sides becomes longer in the reflector in a vertical coupled multiplex mode SAW filter constituted by means of arranging the plural IDT electrodes along the propagating direction of surface wave and by means of arranging the reflectors at both sides on a piezoelectric substrate.

SOLUTION: In a double mode SAW filter, the three IDT electrodes 2, 3 and 4 are adjacently arranged along the propagating direction of surface wave and the reflectors 5a and 5b are arranged on both sides on the main surface of the piezoelectric substrate 1. The shapes of the reflectors 5a and 5b are constituted of a normal structure and a wedge shape structure. The shapes of the reflectors 5a and 5b in a part being adjacent to the IDT electrodes 2, 3 and 4 are adopted as a certain number of normal types by which surface wave is nearly perfectly reflected and the length of the electrode fingers is made to be shorter as the distance from the IDT electrodes 2, 3 and 4 becomes larger. Thus, ripples superimposed on the main lobe and side lobes are suppressed and standardized.

COPYRIGHT: (C) 2000, JPO

[Previous Doc](#) [Next Doc](#) [Go to Doc#](#)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-196399

(P2000-196399A)

(43) 公開日 平成12年7月14日 (2000. 7. 14)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
H 0 3 H	9/145	H 0 3 H	D 5 J 0 9 7
	9/25		Z
	9/64		Z

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平10-370540

(22) 出願日 平成10年12月25日 (1998. 12. 25)

(71) 出願人 000003104

東洋通信機株式会社

神奈川県高座郡寒川町小谷2丁目1番1号

(72) 発明者 松本 省三

神奈川県高座郡寒川町小谷二丁目1番1号

東洋通信機株式会社内

Fターム (参考) 5J097 AA14 AA16 BB02 BB14 BB17

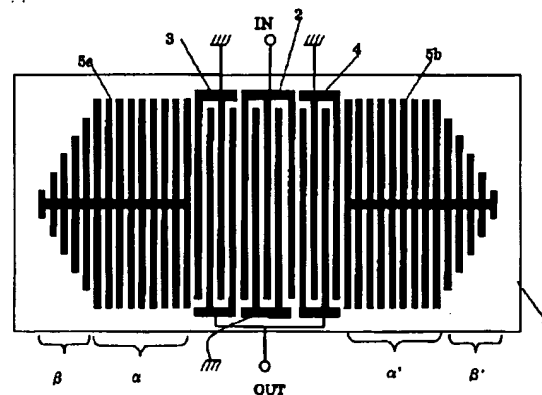
CC02 DD15 KK04

(54) 【発明の名称】 弾性表面波フィルタと共振子

(57) 【要約】

【課題】 1次-3次縦結合二重モードSAWフィルタにおいて通過域の低域側近傍の阻止域減衰量を改善する手段を得る。

【解決手段】 圧電基板上に表面波の伝搬方向に沿って複数のIDT電極とその両側に反射器を配置して構成する縦結合多重モードSAWフィルタにおいて、前記反射器を前記両端のIDT電極から距離が離れるにつれて前記反射器の電極指を短くするように構成した弾性表面波フィルタ。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 圧電基板上に表面波の伝搬方向に沿って複数のIDT電極とその両側に反射器を配置して構成する縦結合多重モードSAWフィルタにおいて、前記反射器を前記両端のIDT電極から距離が離れるにつれて前記反射器の電極指を短くするように構成することを特徴とする弾性表面波フィルタ。

【請求項2】 圧電基板上に表面波の伝搬方向に沿って3個のIDT電極とその両側に反射器を配置して構成する縦結合二重モードSAWフィルタにおいて、前記反射器を前記両端のIDT電極から距離が離れるにつれて前記反射器の電極指を短くするように構成することを特徴とする弾性表面波フィルタ。

【請求項3】 圧電基板上に表面波の伝搬方向に沿ってIDT電極とその両側に反射器を配置して構成する弾性表面波共振子において、前記反射器を前記IDT電極から距離が離れるにつれて前記反射器の電極指を短くするように構成することを特徴とする弾性表面波共振子。

【請求項4】 前記反射器を正規型部と楔状部とから構成したことを特徴とする請求項1乃至3記載の弾性表面波フィルタ。

【請求項5】 前記反射器を正規型部と半楕円状部とから構成したことを特徴とする請求項1乃至3記載の弾性表面波フィルタ。

【請求項6】 前記反射器を正規型部と半円状部とから構成したことを特徴とする請求項1乃至3記載の弾性表面波フィルタ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は弾性表面波フィルタと共振子に関し、特に通過域の低域側近傍の阻止減衰量を改善した弾性表面波フィルタと、共振周波数の低周波側のスプリアスを改善した共振子に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、SAWデバイスは通信分野で広く利用され、高性能、小型、量産性等の優れた特徴を有することから特に携帯電話等に多く用いられている。図6(a)は、従来の1次、3次縦モードを利用した1次-3次縦結合型二重モードSAWフィルタ（以下、二重モードSAWフィルタと称す）の構成を示す平面図であって、圧電基板11の主面上に表面波の伝搬方向に沿って3つのIDT電極12、13、14を近接配置すると共に、これらの両側にグレーティング反射器（以下、反射器と称す）15a、15bを配設して構成したものである。IDT電極12、13、14はそれぞれ互いに間挿し合う複数本の電極指を有する一対のくし形電極により構成され、IDT電極12の一方のくし形電極は入力端子INに接続し、他方のくし形電極は接地する。一方、IDT電極13、14の一方のくし形電極は互いに連結して出

力端子OUTに接続すると共に、他方のくし形電極は接地する。

【0003】図6(a)に示す二重モードSAWフィルタの動作は、周知のように、IDT電極12、13、14によって励起される複数の表面波が反射器15a、15bの間に閉じ込められて音響結合し、電極パターンにより1次と3次の2つの縦共振モードが強勢に励振されるため、適当な終端を施すことによりこれらの2つのモードを利用した二重モードSAWフィルタとして動作する。なお、該二重モードSAWフィルタの通過帯域幅は1次共振モードと3次共振モードとの周波数差で決まることは周知の通りである。

【0004】図6(b)は同図(a)に示す二重モードSAWフィルタを2つ縦続接続した2段縦続接続型二重モードSAWフィルタの構成を示す平面図であり、該フィルタは通過域近傍において急峻な減衰傾度を必要とする場合や、保証減衰量を大きくする場合に用いられている。図7(a)は36°YカットX伝搬LiTaO₃基板11上に、IDT電極12を15.5対、IDT電極13、14をそれぞれ9.5対、反射器15a、15bの本数をそれぞれ200本、交差長60μm、電極膜厚を8%λとした場合の2段縦続接続型二重モードSAWフィルタの特性であり、横軸は周波数(MHz)を、縦軸は挿入損失(Loss)を表示している。そして、図7(b)は同図(a)の通過域の低域側近傍を拡大した図で、通過域の低周波側の端より低周波側に50MHzの周波数領域の阻止域減衰量を示した図である。IDT電極12、13あるいは14が呈する大きなメインローブ及びサイドローブ上に小さな周期のリップルが重畳している。

【0005】図7(b)に示すように、IDT電極12、13、14による比較的大きな周期のメインローブ及びサイドローブに重畳する小さい周期的なリップルは反射器15a、15bが形成する反射特性によって生ずる。反射器による反射特性、即ち反射係数について簡単に説明すると、反射器の波長と表面波の位相速度で決まる周波数 f_0 で規格化した規格化周波数 f/f_0 を横軸に、反射係数 Γ を縦軸にすると、反射器の反射係数 Γ は図8(a)に示すように、規格化周波数 f/f_0 が1の近傍にストップバンド、該ストップバンドより両側に周期的な波状を形成する。この特性を一般にストップバンド特性と称している。図8(b)は2つの反射器の本数をそれぞれ100本と120本とした場合の反射特性を重ねて表示した図で、ストップバンドの両側に多数発生する周期的なリップル、即ち、山あるいは谷の周波数が反射器の本数でそれぞれ異なり、合成した反射係数の曲線は山と谷の平均値に近づくことが分かる。また、図8(c)は2つの反射器の本数を共に120本とし、ストップバンドの中心周波数を僅かに異ならせた場合の反射係数を重ねて表示したものである。この特性も多数の周期的な山あるいは谷の周波数がそれぞれ異なり、合成した反射係数の曲線は山と谷の平均値に近づく

くことが分かる。

【0006】二重モードSAWフィルタの諸定数を設定する際に、反射器が形成するストップバンド特性の反射係数が1に近い平坦部に、フィルタの通過帯域が一致するように選ぶとフィルタの挿入損失が最小になることは周知のことである。二重モードSAWフィルタの汫波特性は、IDT電極が形成するトランスバーサル特性に依存し、通過域特性はそのメインローブ特性、減衰域はそのサイドローブ特性に左右される。このメインローブ及びサイドローブの上に、反射器が形成する周期的で小さな多数のリップルが重畳して、二重モードSAWフィルタの阻止域減衰特性が形成される。一般的に、反射器の本数はIDT電極対数に対し1桁以上大きな値に選ぶので、反射器が形成する周期性はIDT電極のそれより小さな周期性を呈し、IDT電極が形成するメインローブ及びサイドローブ上に重畳することになる。

【0007】メインローブ及びサイドローブに重畳する周期の小さなリップルによる阻止域減衰量の劣化を改善するための手段が、特開平10-261935に開示されている。即ち、IDT電極の両側に配置するリフレクタ（反射器）のそれぞれの電極指本数を異ならせる手段や、リフレクタのそれぞれの電極膜厚を異ならせる手段等である。図9（a）は図7に示したものと同一のパラメータを用い、図8（b）に示した反射器の特性を利用して、4個の反射器の本数をそれぞれ170本、180本、190本、200本とした2段縦続接続型二重モードSAWフィルタの汫波特性である。図9（b）は同図（a）の通過域の低域側近傍の阻止域減衰量を周波数を拡大して表した図である。

【0008】次に、図10（a）は、図7に示したものと同一のパラメータを用い、反射器の波長 λ_{ref} に対するIDT電極の波長 λ_{idt} の比 L_t/L_r として、それぞれ0.9705、0.9715、0.9725、0.9735とした場合の2段縦続接続型二重モードSAWフィルタの汫波特性を示した図である。また、図10（b）は同図（a）の通過域の低域側近傍の阻止域減衰量を周波数を拡大して表した図である。図9、10から明らかなように従来の同一本数の反射器を4個用いた2段縦続接続型二重モードSAWフィルタの特性（図7）よりも、通過域の低域側近傍におけるサイドローブ上に重畳する小さなリップルが抑圧されるため、阻止減衰量が改善されていることが分かる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の同じ構成の反射器を用いる2段縦続接続型二重モードSAWフィルタの例（図7）、4個の反射器の本数をそれぞれ異ならせる手段を用いた例（図9）、あるいは4個の反射器とIDT電極の波長を異ならせる手段を用いた例（図10）にそれぞれ矢印Rの斜線部で示したように、N-CDMAの送信チャネル906MHz \pm 19MHzと受信チャネル851MHz \pm 19MHzとの隣接する領域においてにおいて、例えば、TXフィルタでは832MHzから870MHzの周波数範囲で要

求される40dBの減衰量を満たすことができないという問題があった。本発明は上記問題を解決するためになされたものであって、通過域の低域側近傍の阻止減衰量を改善した二重モードSAWフィルタを提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明に係る弾性表面波フィルタの請求項1記載の発明は、圧電基板上に表面波の伝搬方向に沿って複数のIDT電極とその両側に反射器を配置して構成する縦結合多重モードSAWフィルタにおいて、前記反射器を前記両端のIDT電極から距離が離れるにつれて前記反射器の電極指を短くするように構成することを特徴とする弾性表面波フィルタである。請求項2記載の発明は、圧電基板上に表面波の伝搬方向に沿って3個のIDT電極とその両側に反射器を配置して構成する縦結合二重モードSAWフィルタにおいて、前記反射器を前記両端のIDT電極から距離が離れるにつれて前記反射器の電極指を短くするように構成することを特徴とする弾性表面波フィルタである。請求項3記載の発明は、圧電基板上に表面波の伝搬方向に沿ってIDT電極とその両側に反射器を配置して構成する弾性表面波共振器において、前記反射器を前記IDT電極から距離が離れるにつれて前記反射器の電極指を短くするように構成することを特徴とする弾性表面波共振器である。請求項4記載の発明は、前記反射器を正規型部と楔状部とから構成したことを特徴とする請求項1乃至3記載の弾性表面波フィルタである。請求項5記載の発明は、前記反射器を正規型部と半円状部とから構成したことを特徴とする請求項1乃至3記載の弾性表面波フィルタである。請求項6記載の発明は、前記反射器を正規型部と半円状部とから構成したことを特徴とする請求項1乃至3記載の弾性表面波フィルタ。

【0011】

【発明の実施の形態】以下本発明を図面に示した実施の形態に基づいて詳細に説明する。図1は本発明に係る二重モードSAWフィルタの構成を示す平面図で、圧電基板1の主面上に表面波の伝搬方向に沿って3つのIDT電極2、3、4を近接配置すると共に、その両側に反射器5a、5bを配設して構成する。本発明の特徴はIDT電極2、3、4の両側に配置した反射器5a、5bの形状にある。即ち、反射器5a、5bの形状を正規型構造と楔型構造とから構成した形状にある。

【0012】本願発明者はN-CDMAの送受信SAWフィルタを開発すべく二重モードSAWフィルタ（1次-3次縦モード）を試作したが、図9（b）、図10（b）に示すように、従来の二重モードSAWフィルタでは製造時のバラツキ、温度、経年変化等による変動を考慮すると、832MHzから870MHzの周波数範囲で要求される40dBの減衰量を満たすには不十分であった。そこで、二重モードS

AWフィルタの両側の反射器を同一本数の正規型とし、反射器の基板端部よりの端からレーザを用いて少しずつ削り落としながら、通過域の低域側減衰量を測定した。反射器の先端部の形状として楔型状、切り出しナイフ状、半楕円状、半円状等種々の形状にすると低域側の減衰特性が変動することを見出した。

【0013】そこで、図1に示すように、二重モードSAWフィルタの反射器5a、5bを構成する正規型部 α 、 α' の本数をそれぞれ150本と、楔型部 β 、 β' の本数をそれぞれ50本とし、他の定数は図7と同じ値としたときの渡波特性が図2(a)である。同図(b)は通過域の低域側近傍の阻止減衰量を示すために周波数を拡大した図であり、矢印Rで示す斜線範囲がN-CDMAの要求規格の40dBある。この図から明らかなように、図9(b)、図10(b)のメインローブ及びサイドローブ上に重畳していた小さなリップルが大幅に抑圧されており、N-CDMAの要求規格を十分に満たしている。

【0014】次に、図3(a)は反射器5a、5bを構成する正規型部 α 、 α' の本数をそれぞれ100本と、楔型部 β 、 β' の本数をそれぞれ100本とし、他の諸定数は図7と同じ値としたときの渡波特性である。この場合もメインローブ及びサイドローブ上に重畳していた小さなリップルが大幅に抑圧されており、N-CDMAの要求規格40dBを十分に満たしている。図3(c)は通過域低域側近傍をさらに拡大した図で、矢印Iで示す周期的なリップルをうつ曲線は図7(b)に示した特性であり、矢印O示す曲線は図3(b)の通過域近傍の特性をさらに拡大して表した図である。この図からも反射器によって生ずる小さなリップルが大幅に抑圧されていることが分かる。

【0015】反射器5a、5bを正規型と楔型とのから構成することにより、メインローブ及びサイドローブ上に重畳する小さなリップルが抑圧される理由は定かではないが、正規型部 α における反射と楔型部 β に反射とが異なり、通過帯域から離れた周波数では互いに相殺するため定在波とならず、リップルの山と谷の平均の値を呈するものと推測される。

【0016】図4は本発明の他の実施例で、二重モードSAWフィルタの一方の反射器の形状のみを示す図である。同図(a)に示す反射器は正規型部 α と切り出しナイフ型部 γ とから構成されている。また、図4(b)に示す反射器は正規型部 α と半楕円状部 δ とから構成されている。このように、IDT電極に隣接する部分の反射器の形状は、表面波をほぼ完全に反射するのに十分な本数の正規型として、IDT電極から距離が離れるにつれて電極指の長さを短くすることにより、メインローブ及びサイドローブ上に重畳するリップルを抑圧し、平準化することが可能となった。

【0017】図5は他の実施例で、図4(b)に示すように正規型部 α 100本、半楕円状部 δ 100本とから構成された反射器をIDTの両側に用い、他の諸定数は図7と同

じ値とした二重モードSAWフィルタの渡波特性例である。図5(a)はフィルタ特性の全体を示し、同図(b)は通過域の低域側近傍の阻止域減衰特性を周波数を拡大して表示している。この図からも明らかなように、メインローブ及びサイドローブ上の小さなリップルが十分に抑圧されており、矢印Rで示すN-CDMAの規格40dBを十分に満たしている。

【0018】以上、本発明に係る二重モードSAWフィルタの説明では両側の反射器を同一形状として説明したが、両側の反射器の形状を互いに異ならせても同様な効果が得られる。また、1次-3次縦結合二重モードSAWフィルタを例として本発明を説明したが、本発明はこれのみに限定するものではなく、1次-2次縦結合二重モードSAWフィルタ、1次-2次-3次縦結合三重モードSAWフィルタ等の縦結合多重モードSAWフィルタに適用できることは言うまでもない。さらに、本発明は横結合多重モードSAWフィルタに適用しても効果があることが分かった。

【0019】以上の説明は多重モードSAWフィルタについて説明したが、本発明はIDT電極とその両側に配置した反射器から構成されるSAW共振子に適用しても効果がある。即ち、前記反射器を正規型部と楔型部とから構成することにより、共振子の共振周波数の低周波側のスプリアスを抑圧することが可能である。

【0020】

【発明の効果】本発明は、以上説明したように構成したので、二重モードSAWフィルタの通過域の低域側近傍の阻止減衰量を改善することができ、該フィルタをN-CDMA等のTXあるいはRFフィルタに用いれば受信機の性能を向上させる上で優れた効果を表す。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る二重モードSAWフィルタの構成を示す平面図である。

【図2】(a)は反射器の正規型部を150本、楔型部を50本とした二重モードSAWフィルタの渡波特性を示す図、(b)は通過域の低域側近傍の阻止域減衰量を示す図である。

【図3】(a)は反射器の正規型部を100本、楔型部を100本とした二重モードSAWフィルタの渡波特性を示す図、(b)は通過域の低域側近傍の阻止域減衰量を示す図、(c)要部を拡大した図である。

【図4】他の実施例で、(a)は正規型部と切り出しナイフ型部とから構成する反射器、(b)は正規型部と半楕円状部とから構成する反射器の平面図である。

【図5】(a)は反射器の正規型部を100本、半楕円部を100本とした二重モードSAWフィルタの渡波特性を示す図、(b)は通過域の低域側近傍の阻止域減衰量を示す図である。

【図6】(a)は1次-3次縦結合二重モードSAWフィルタ(二重モードSAWフィルタ)の構成を示す平面

図、(b)は2段縦接続型二重モードSAWフィルタの構成を示す平面図図である。

【図7】(a)は正規型反射器の本数をそれぞれ200本とした場合の渡波特性、(b)は通過域の低域側近傍の阻止域減衰量を示す図である。

【図8】(a)～(c)は反射器のストップバンド特性で、(a)は単独の反射器で100本、(b)は100本と200本の反射器の反射係数を合成したもの、(c)は120本の反射器の波長をそれぞれ異ならせた反射係数を2つ合成したものである。

【図9】(a)は2つの反射器の本数を異ならせた二重モードSAWフィルタの渡波特性を示す図、(b)は通過域の低域側近傍の阻止域減衰量を示す図である。

【図10】(a)は反射器の波長をそれぞれ異ならせた

二重モードSAWフィルタの渡波特性を示す図、(b)は通過域の低域側近傍の阻止域減衰量を示す図である。

【符号の説明】

1・・・圧電基板

2、3、4・・・IDT電極

5a、5b・・・反射器

α 、 α' ・・・反射器の正規型部

β 、 β' ・・・反射器の楔型部

R・・・N-CDMAの規格の斜線部を示す

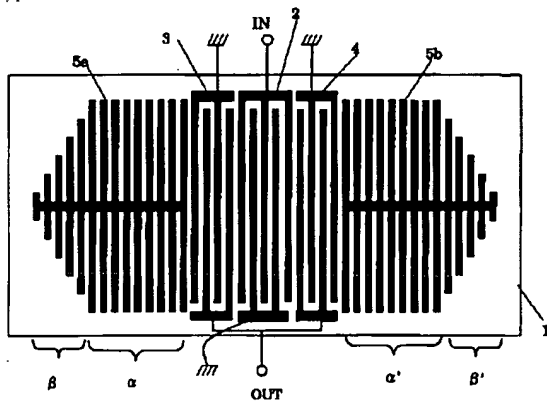
10 イ・・・従来の二重モードSAWフィルタの減衰特性

ロ・・・本発明に係る二重モードSAWフィルタの減衰特性

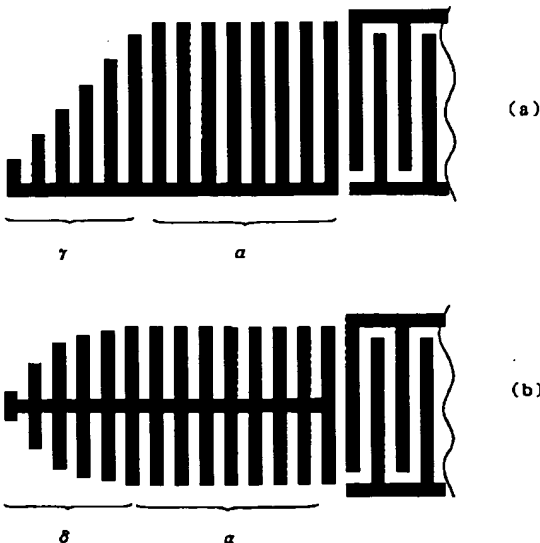
γ ・・・切り出しナイフ型部

δ ・・・半楕円状部

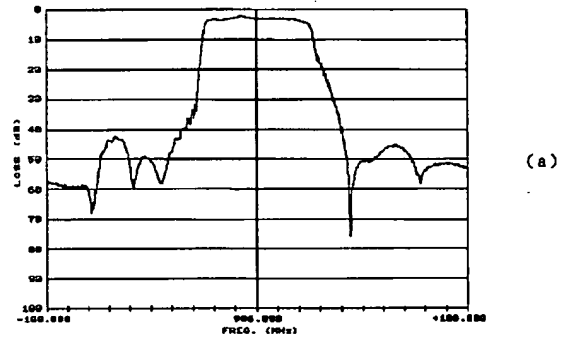
【図1】



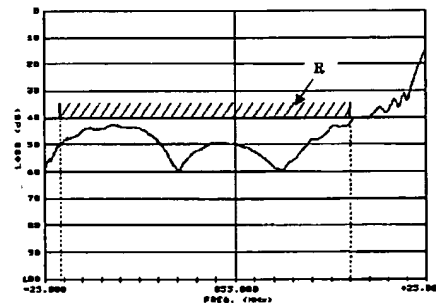
【図4】



【図2】

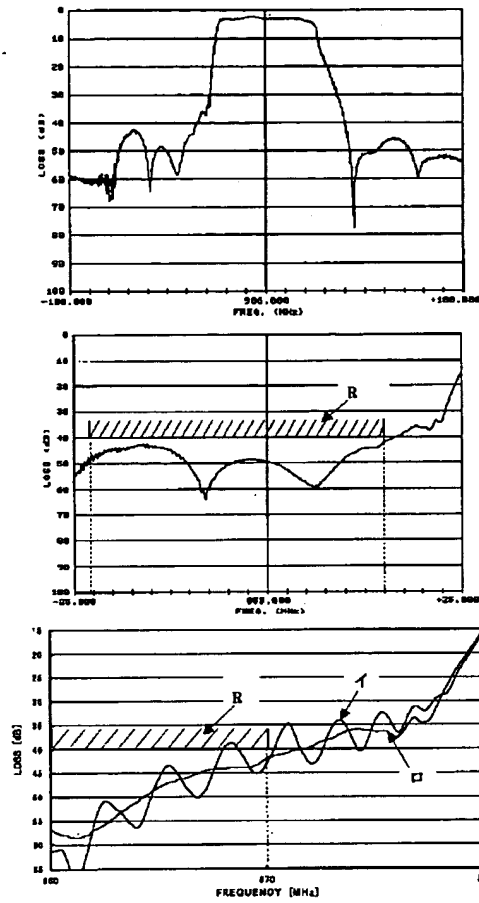


(a)

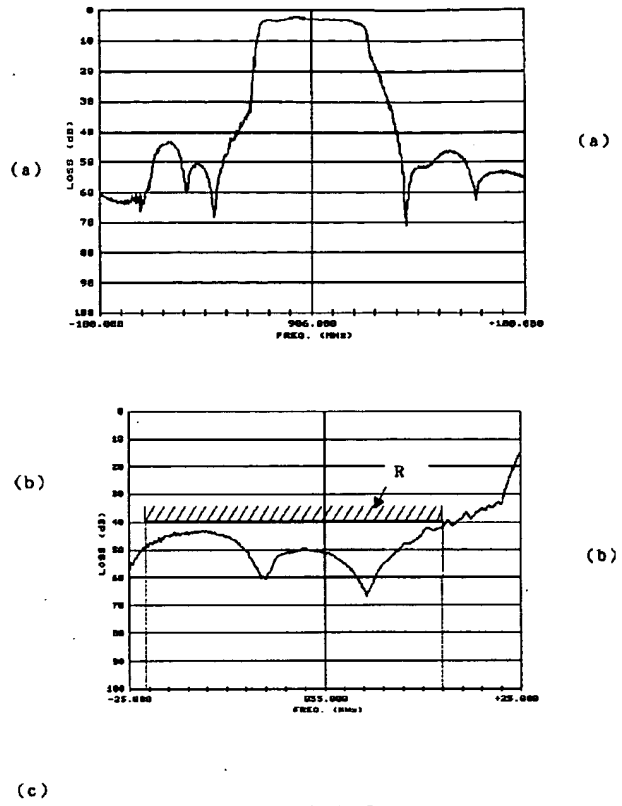


(b)

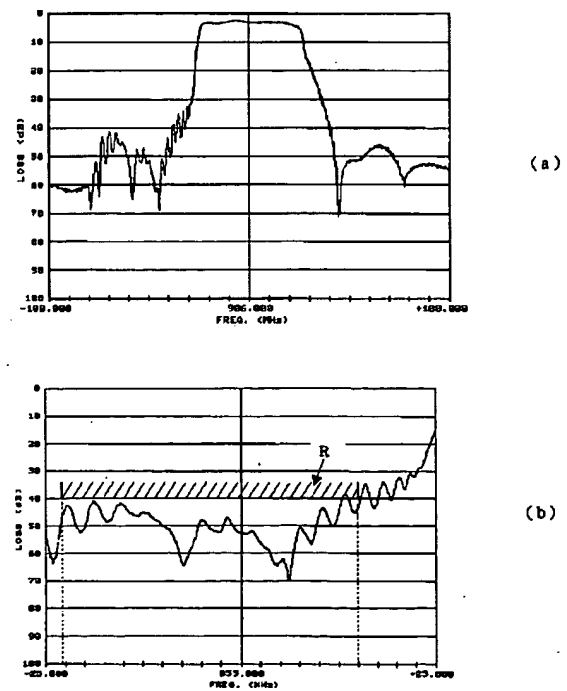
【図3】



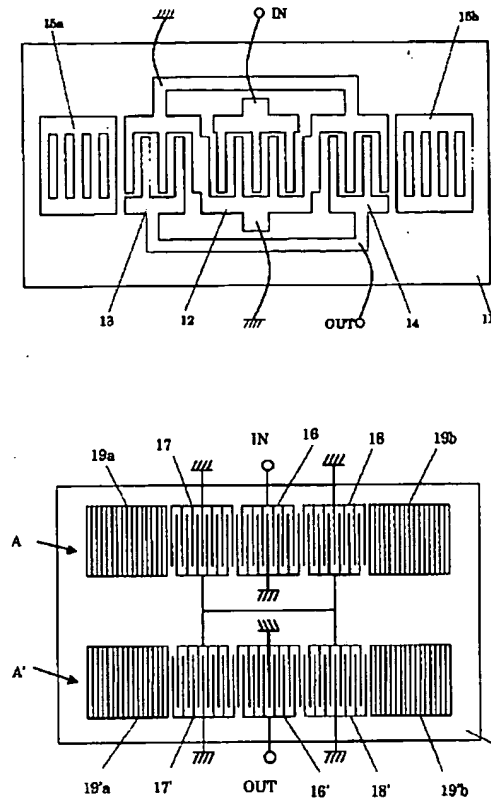
【図5】



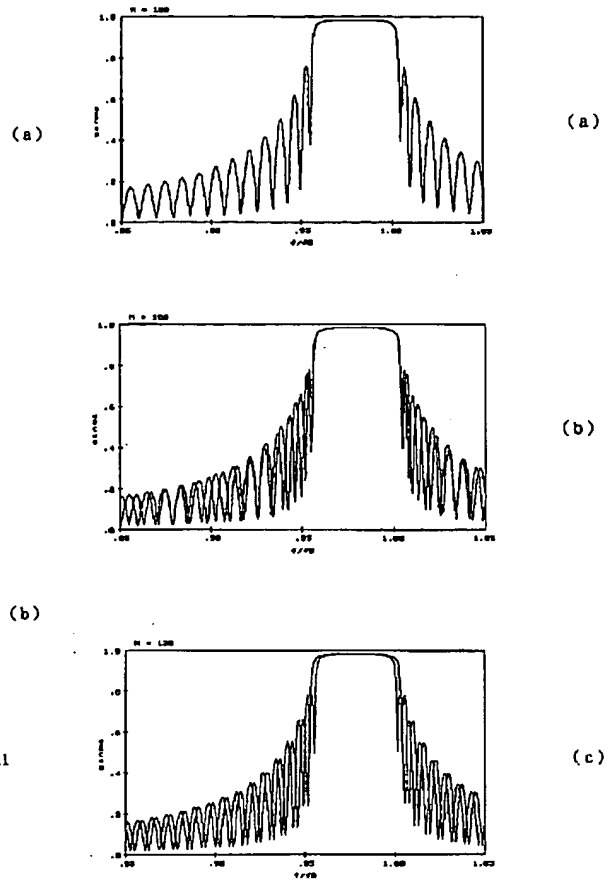
【図7】



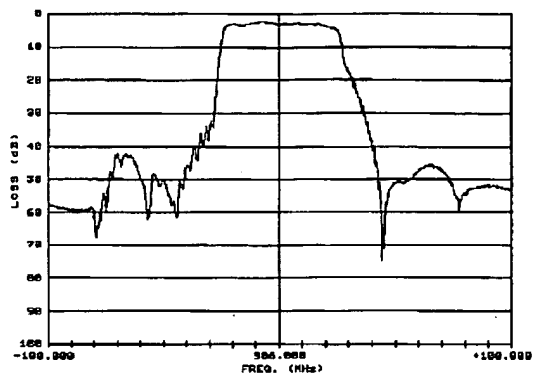
【図6】



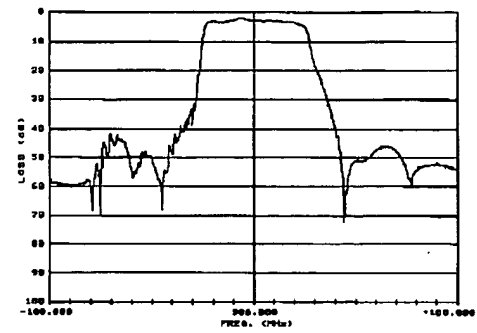
【図8】



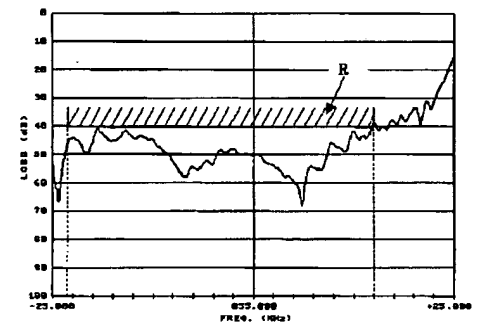
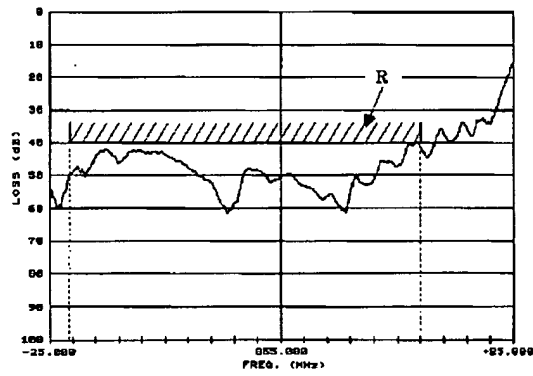
【図9】



【図10】



(a)



(b)